

低RCS目標を見つける GaN送受信モジュール

TRDI

Technical Research & Development Institute
Ministry of Defense

電子装備研究所 センサ技術研究部

レーダ研究室

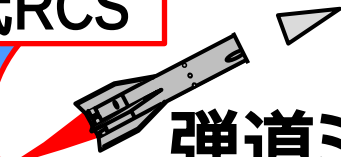
防衛技官 入江 寿憲

- 1 . 研究背景
- 2 . 研究目的
- 3 . 送受信モジュールについて
- 4 . GaN* スイッチの測定結果
- 5 . GaN送受信モジュールの測定結果
- 6 . 研究の成果について
- 7 . まとめ

研究背景 (1/2)

将来の脅威
目標の一例

低RCS



弾道ミサイル
(弾頭部)

RCS(Radar Cross Section)
レーダ反射断面積:
反射物の大きさ、材質、形
状等によって値が変わる。

低RCS



ステルス機

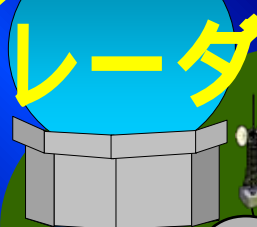
低RCS目標からの
レーダ探知が困

目標からの
反射波

低RCS

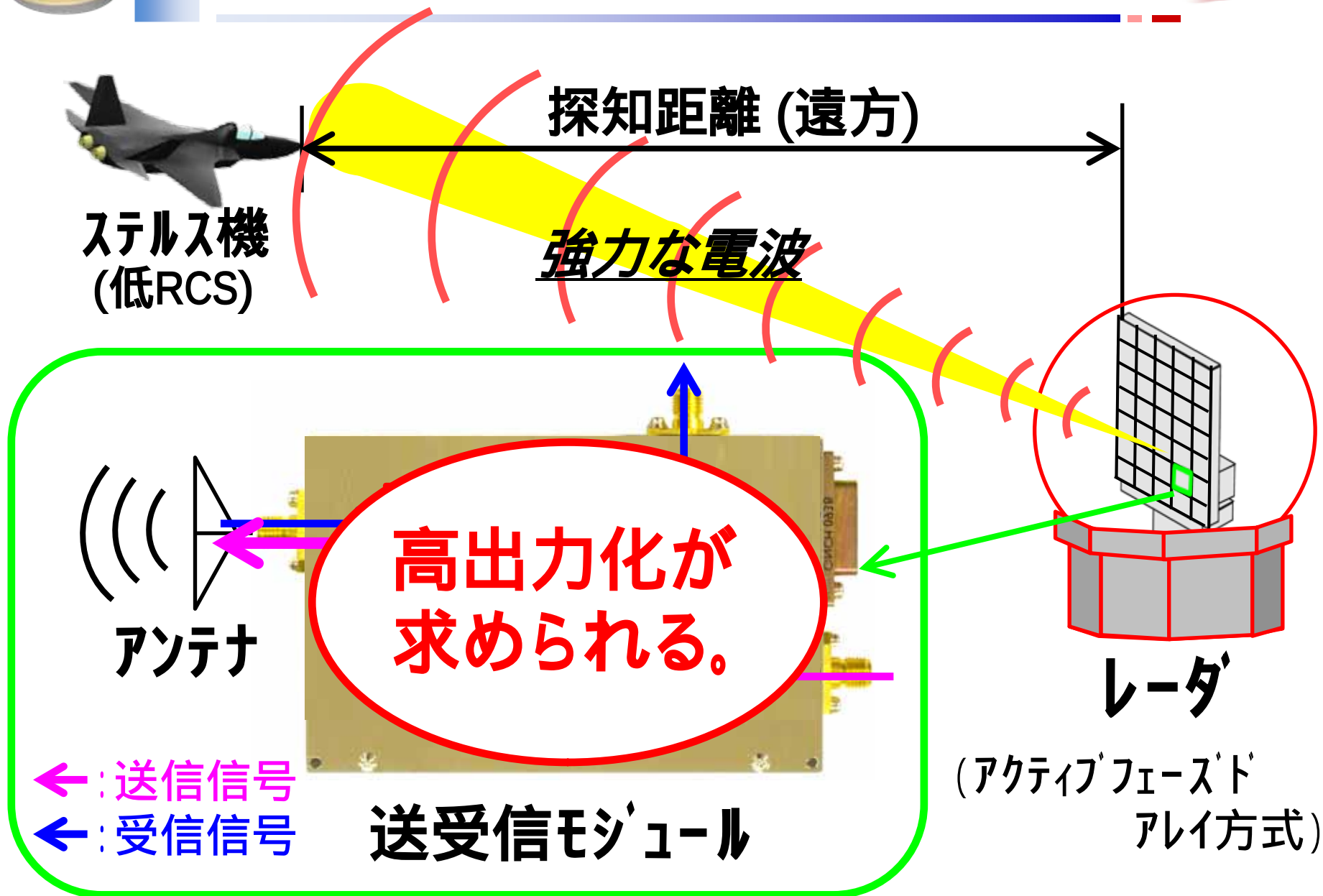


低高度CM*



* CM:クルージングミサイル

研究背景 (2/2)

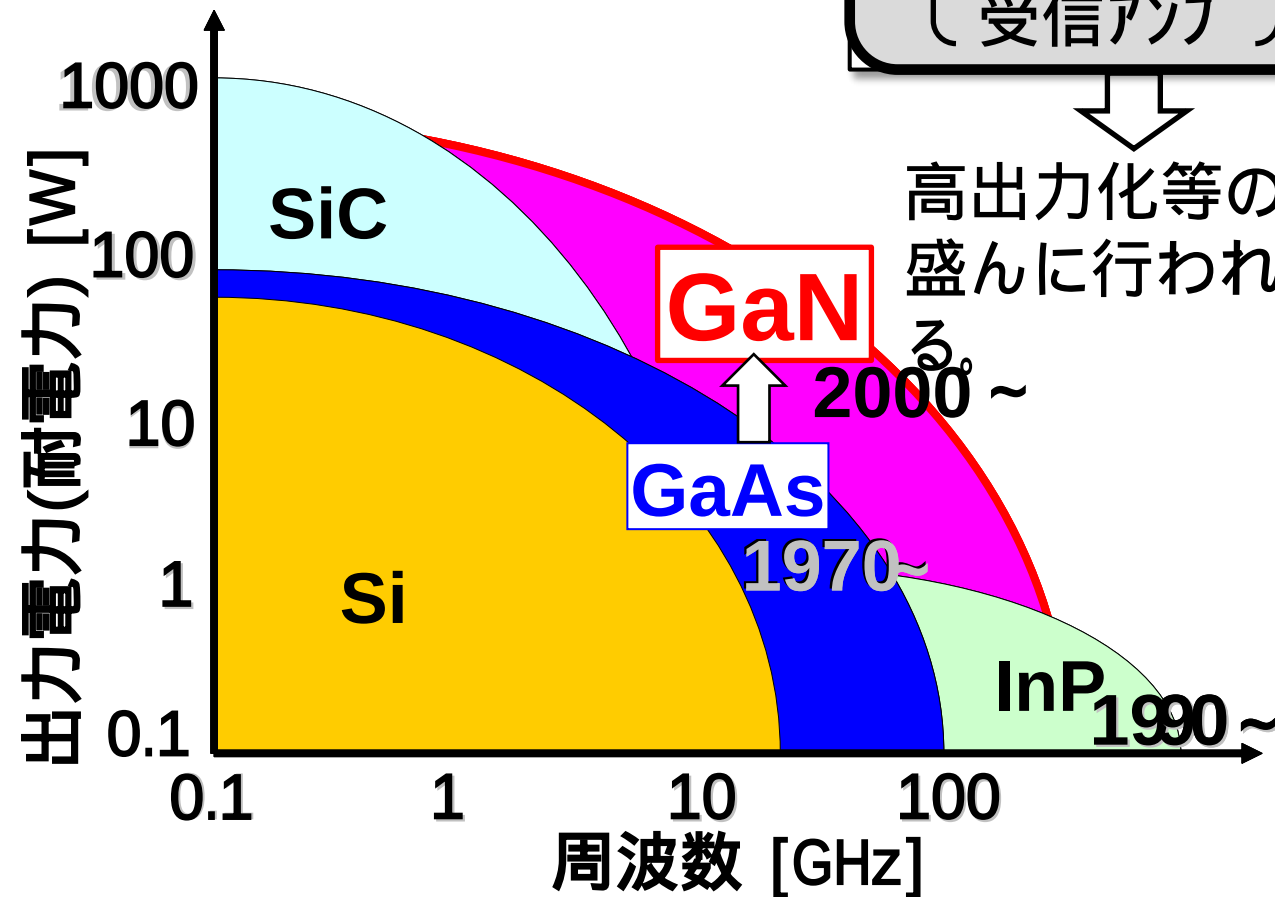


半導体とは：電流をコントロールできる性質をもつ。

送受信モジュール

アンプ機能：
〔送信アンプ
受信アンプ〕

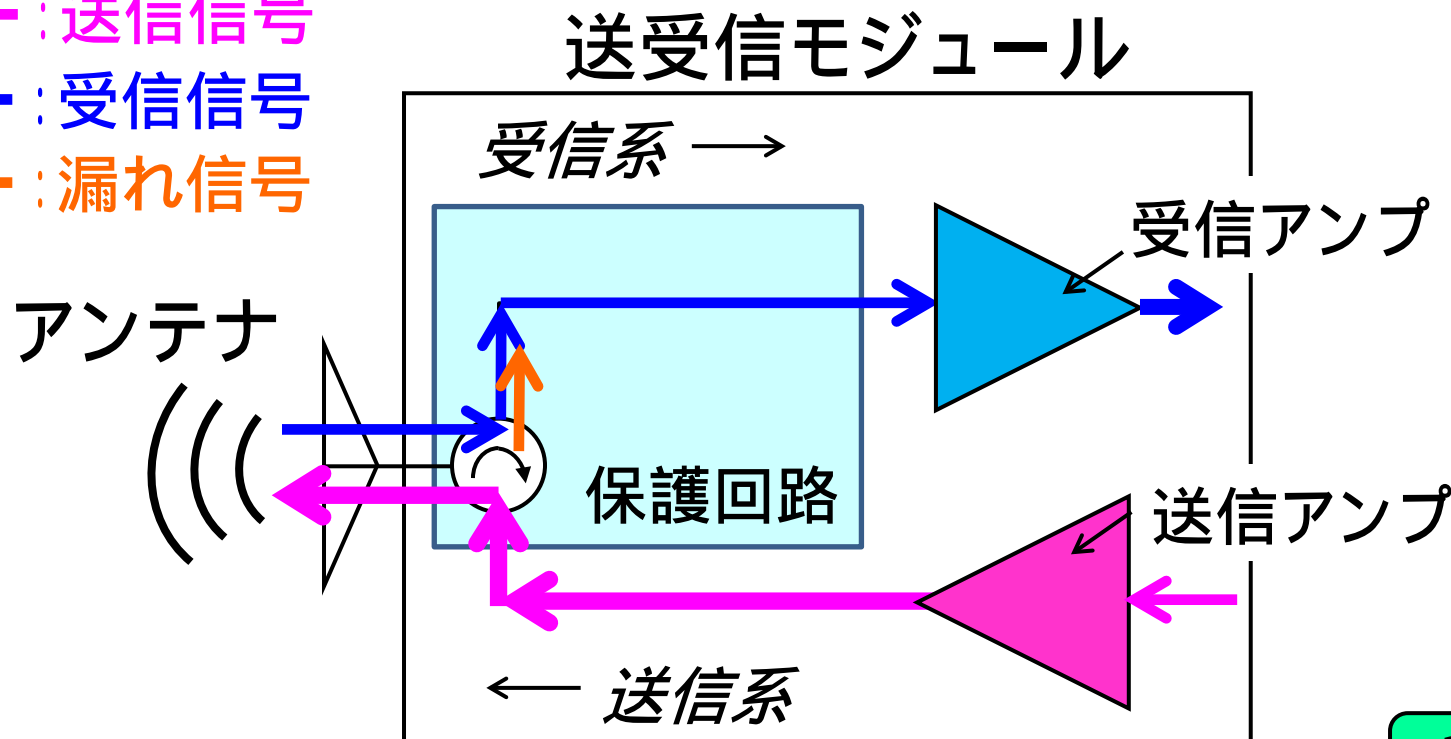
スイッチ機能：
〔保護回路〕



GaNスイッチの研究は不十分。

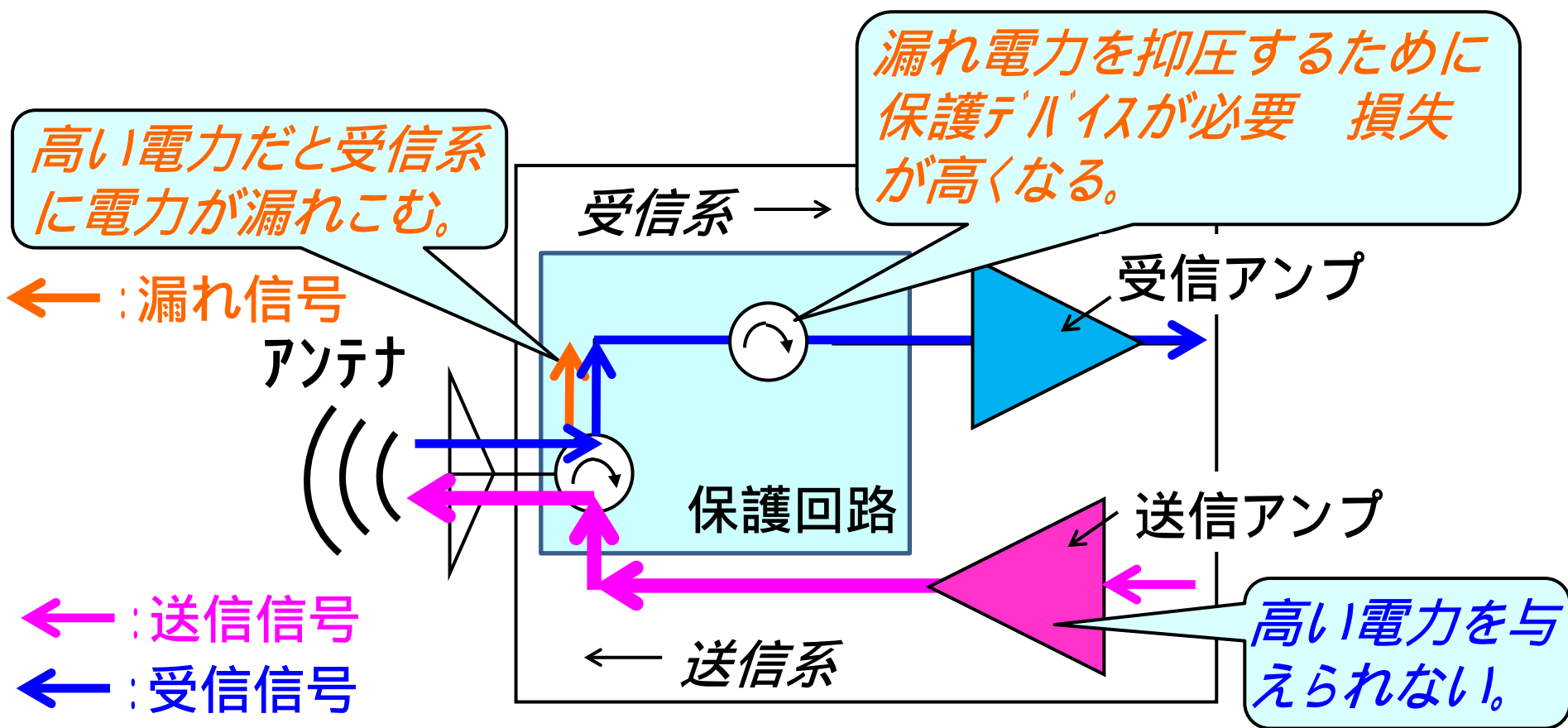
- ・送受信モジュールを構成する保護回路をGaNスイッチに置換することにより送受信モジュールの高性能化を図る。
- ・GaNスイッチを適用した送受信モジュールの送信電力はL帯で世界最高レベルの 200 W以上をねらう。

← : 送信信号
 ← : 受信信号
 ← : 漏れ信号



- 送受信モジュール
1. 送信アンプ ⇒ 高い電力を作り出す。
 2. 受信アンプ ⇒ 高い電力を作り出す。
 3. 保護回路 ⇒ 受信アンプを保護する等。

意外と重要

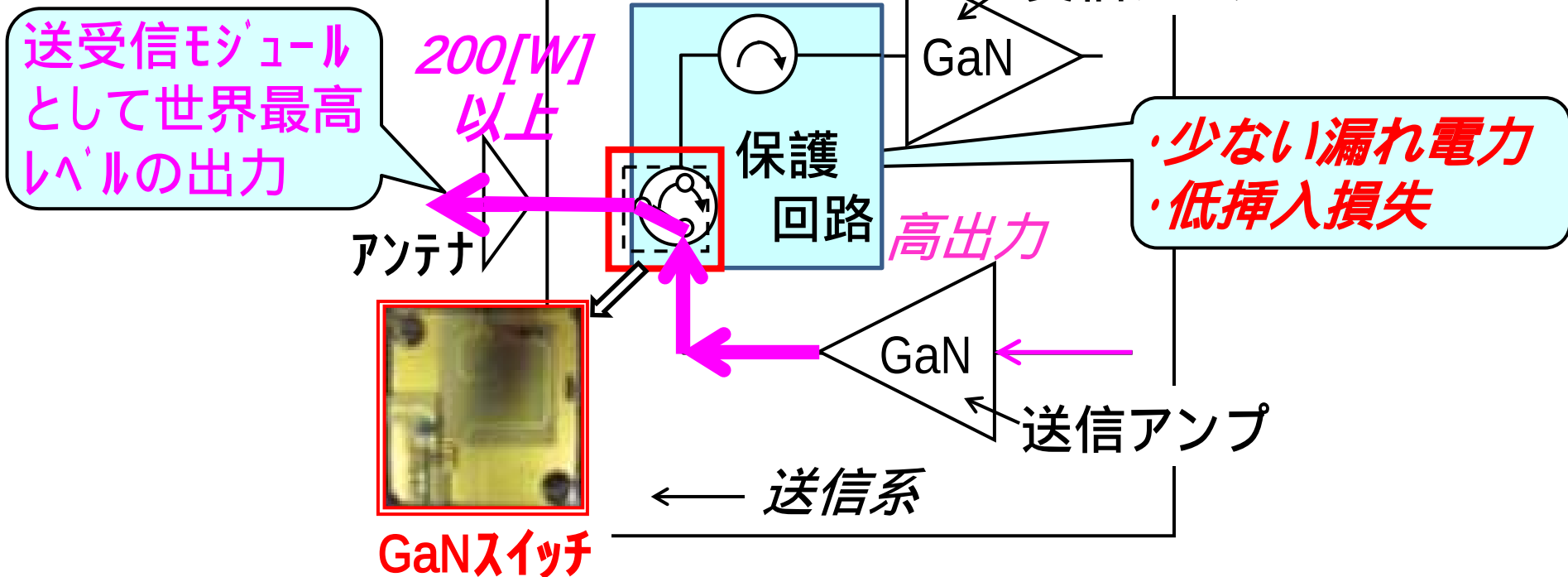


・耐電力の低い半導体 ・高い漏れ電力 ・高い挿入損失



低RCS目標の探知が困難。

本研究



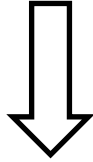
少ない漏れ電力、低挿入損失な GaNスイッチが送受信モジュールに求められる。



低RCS目標の探知につながる。

GaNスイッチ

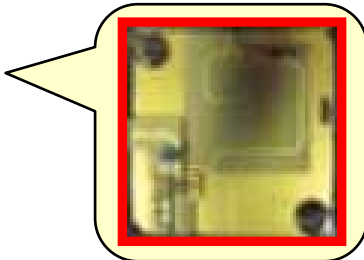
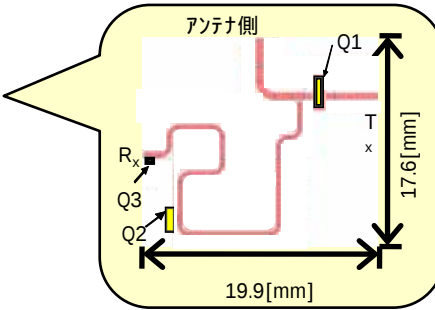
1. 設計



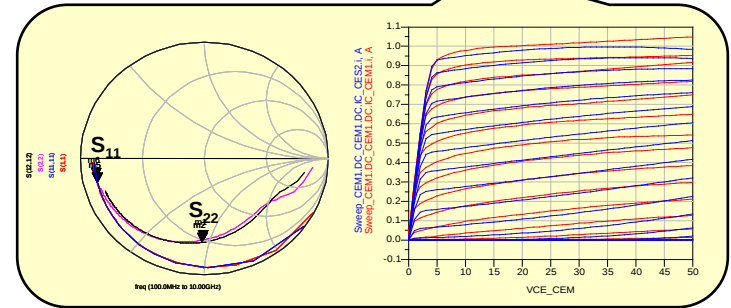
2. 製造



3. 測定・評価



シミュレーション



GaN送受信モジュール

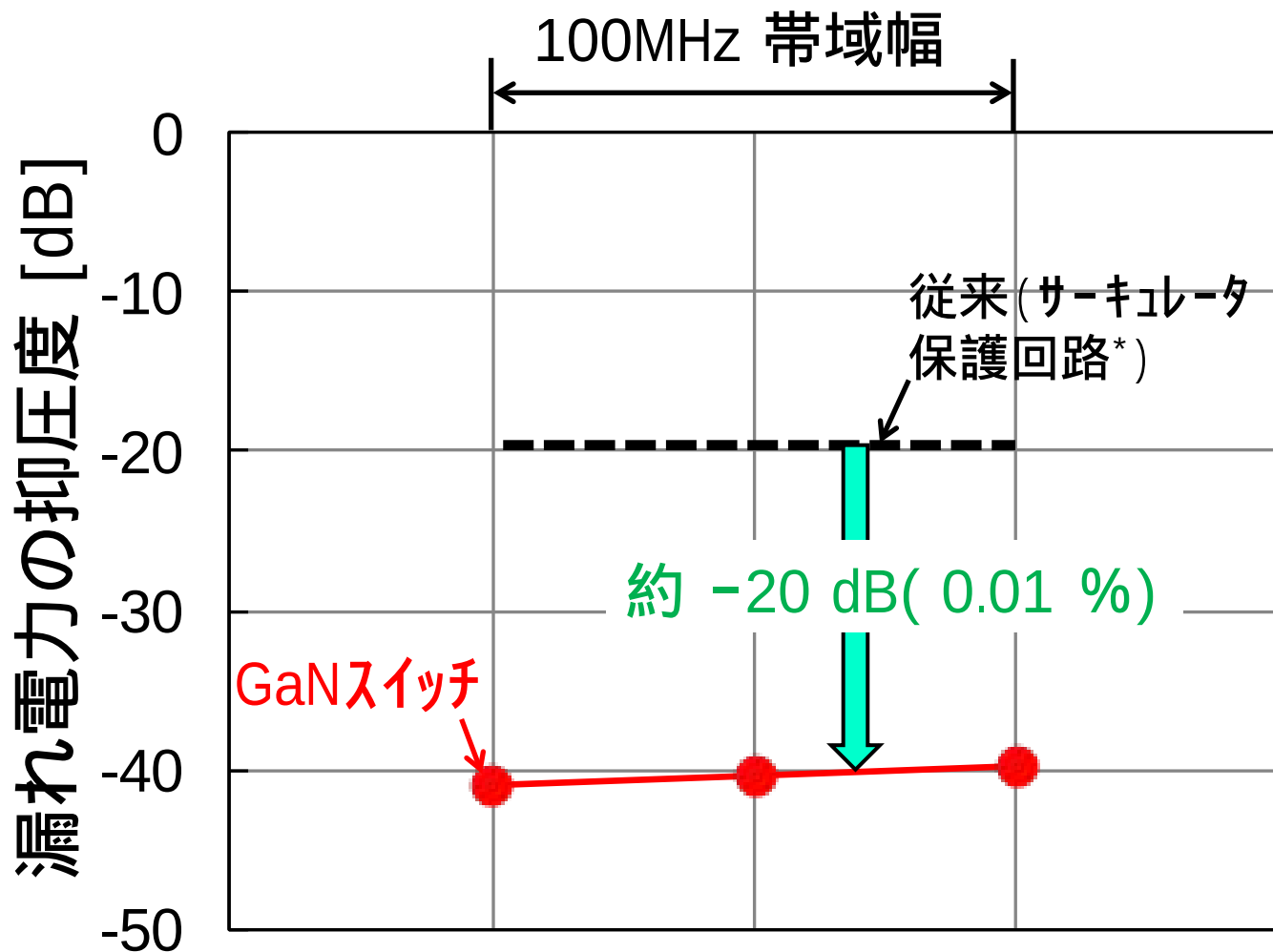
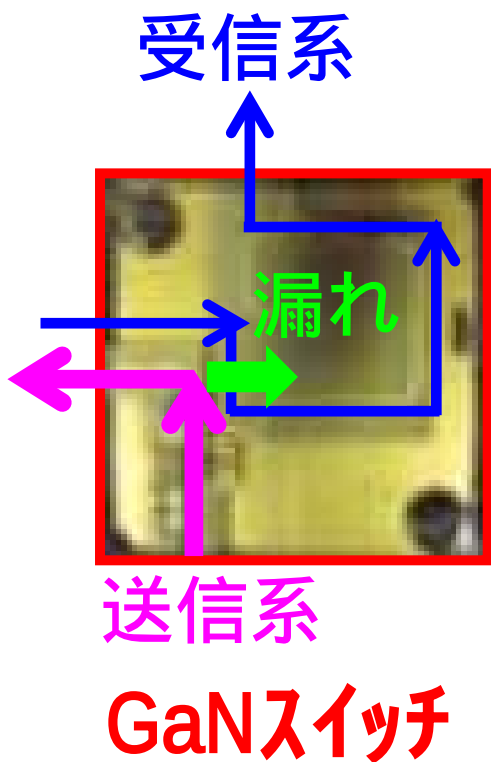
4. 設計 ↔ シミュレーション

5. 製造

6. 測定・評価

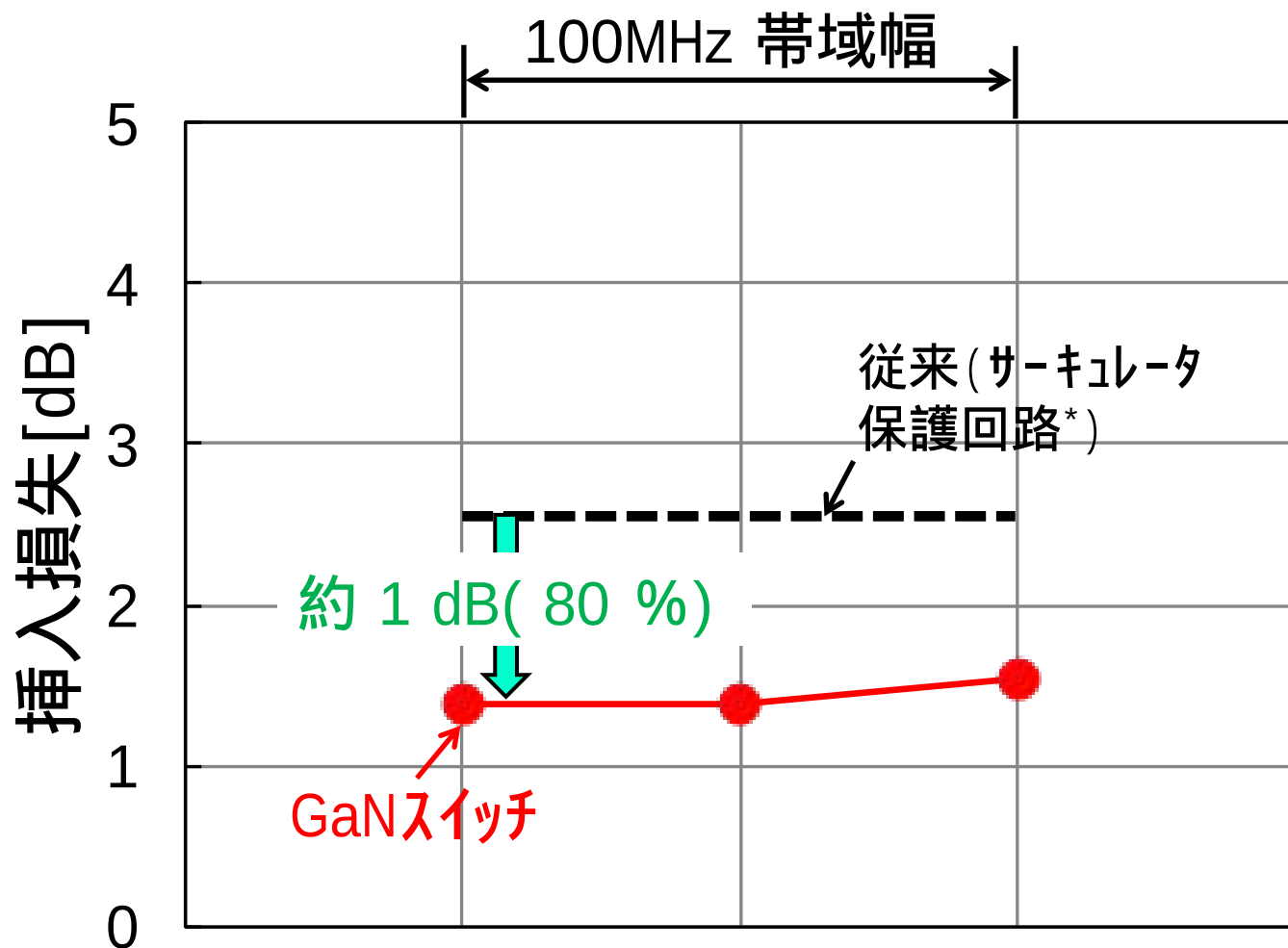
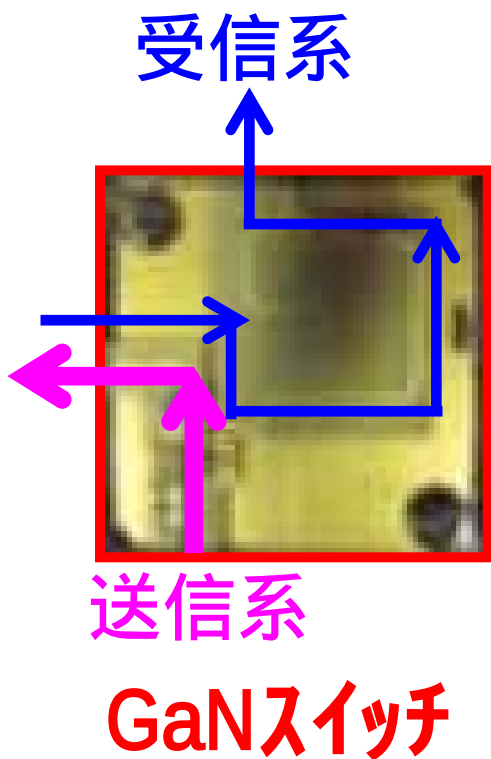


GaNスイッチの測定結果



100 MHz帯域幅にわたり、漏れ電力の抑圧度を約 -20 dB(従来の 0.01 %以下) 低く抑えることができた。

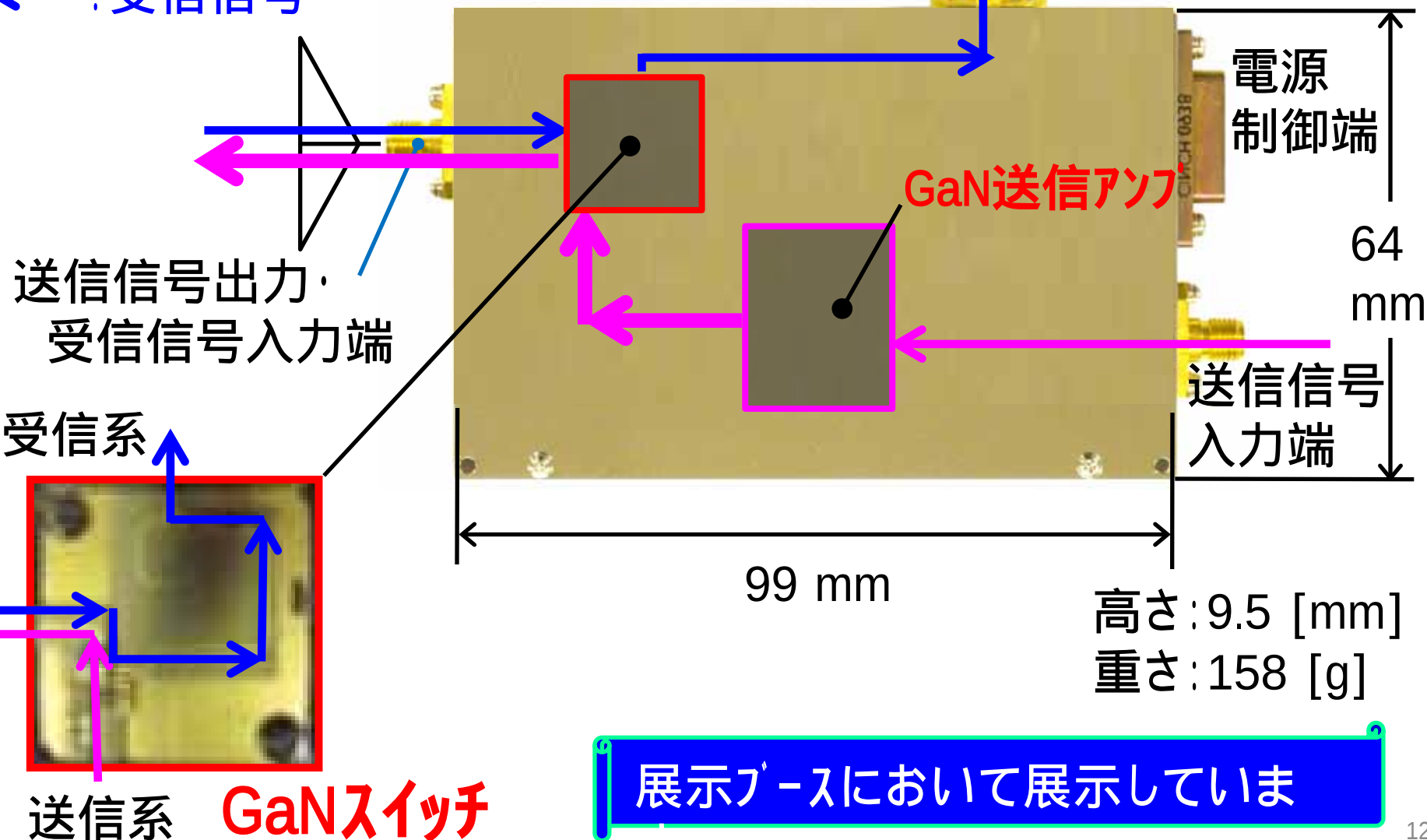
* :類似の性能をもつカタログ品の値



100 MHz帯域幅にわたり、挿入損失を約 1 dB(従来の 80% 以下)低くできた。

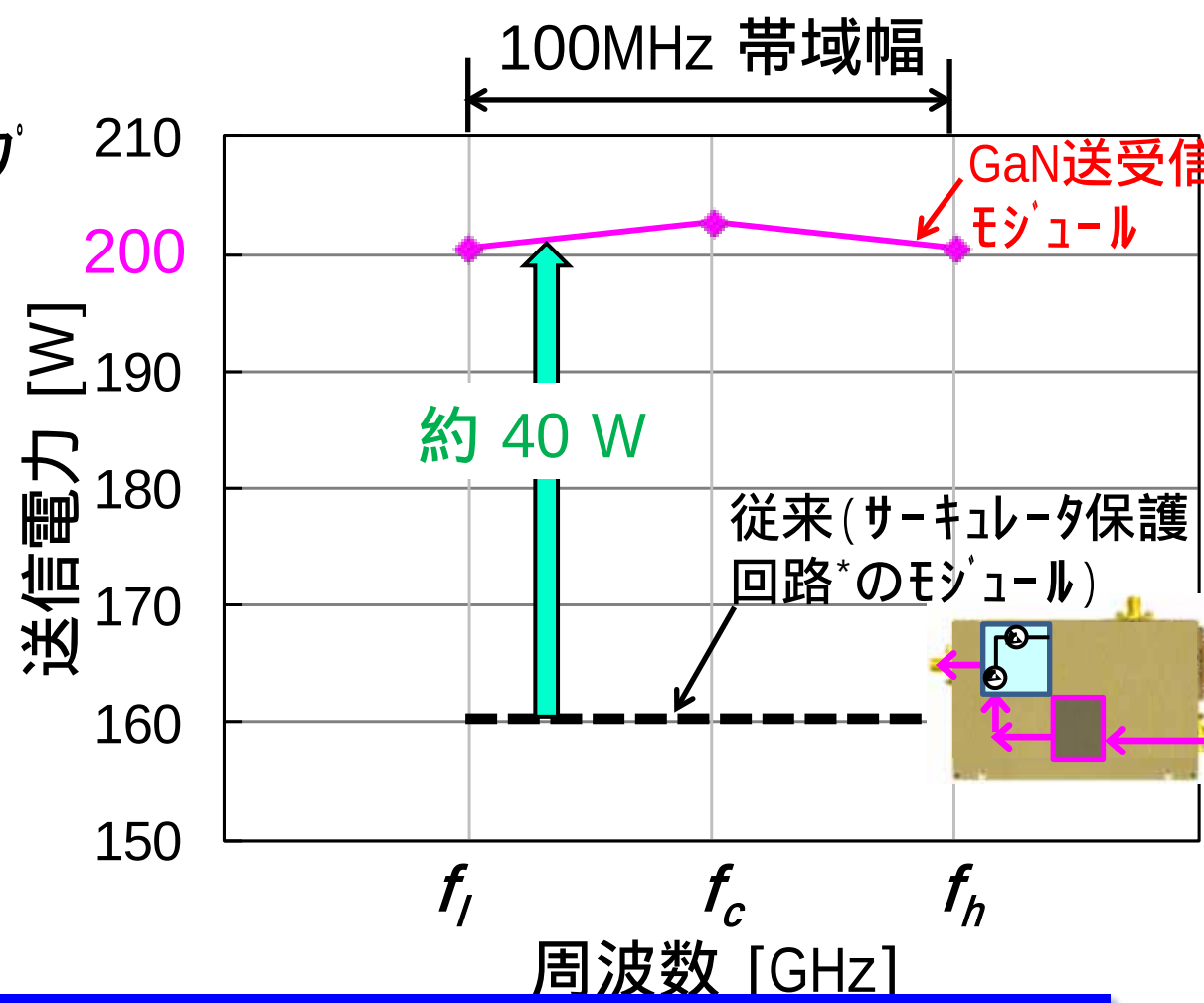
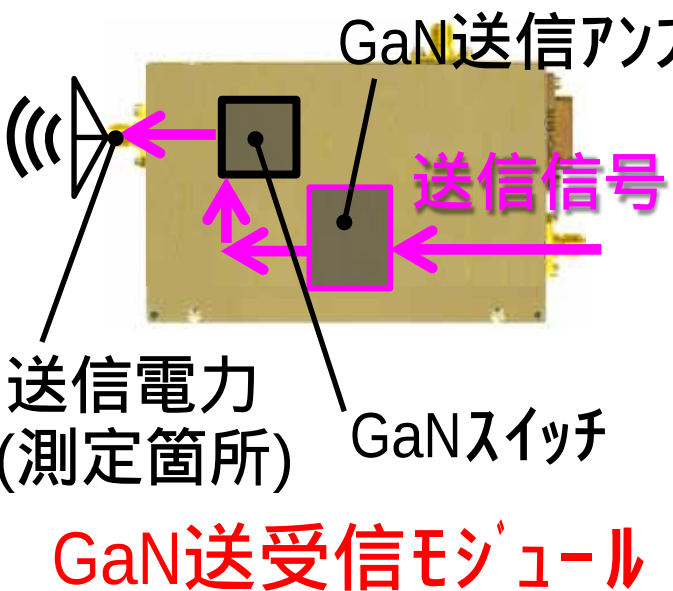
GaN送受信モジュール

← : 送信信号
← : 受信信号



展示ブースにおいて展示していま

GaN送受信モジュールの測定結果



100 MHz帯域幅にわたり、200 W(送受信モジュールとして世界最高レベル) 以上の高出力な送信電力を実現。

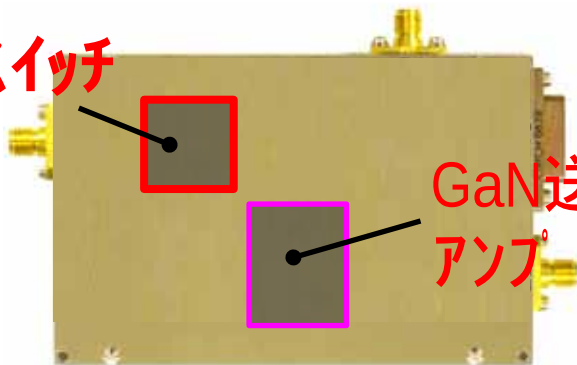
*: カパシタの容量が異なる場合、出力電力は異なる。



低RCS目標の遠方での探知につながる。

高性能な
レーダ

GaNスイッチ



GaN送信
アンプ

GaN送受信モジュール

- ・ GaNスイッチの適用により、高出力にもかかわらず約 -20 dB (従来の 0.01 %以下)の漏れ電力の抑圧度の向上等の高性能化を図った。
- ・ 本研究において、GaNスイッチを適用したL帯 GaN送受信モジュールを設計及び製造し、世界最高レベルの送信電力 200 W以上の高性能な送受信モジュールを実現した。
- ・ 本研究の成果を反映し、低RCS目標の探知を目的とする高性能なレーダの実現を目指す。